

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-194823

(43)Date of publication of application : 14.07.1992

(51)Int.Cl.

G02F 1/136
 G02F 1/1333
 G02F 1/1343
 H01L 27/12
 H01L 29/784

(21)Application number : 02-319834

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 22.11.1990

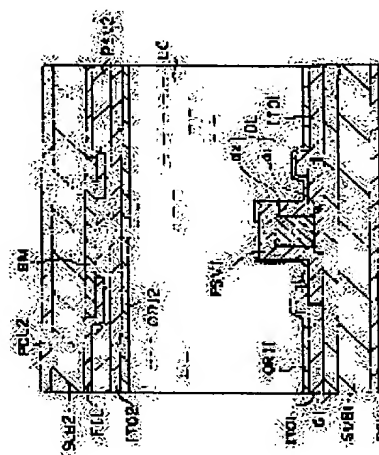
(72)Inventor : ONO KIKUO
 KONISHI NOBUTAKE

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND MANUFACTURE THEREOF

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce production of a point defect by forming a first insulating film with a given thickness on an image signal line having a given thickness and forming a clear picture element electrode, being not present on an area occupied by an image signal line on the first insulating film deposited on the image signal line, on the first insulating film.

CONSTITUTION: A liquid crystal orientation film ORI 1, a film transistor TFT, and a clear picture element electrode ITO 1 are formed on the lower clear glass substrate SUB 1 side on a basis of a liquid crystal layer LC. Below the substrate SUB 1, an orientation film ORI 2, a color filter FIL, and a black matrix pattern BM for light shield are formed on the polarizing sheet POL 1 and the upper substrate SUB 2 side, and a sheet POL 2 is formed on the substrate SUB 2. In sectional structure, a layer comprising a common electrode ITO 2, protection films PSV 1 and PSV 2, and an insulating film GI is formed. An image signal line DL formed of first and second conduction films d1 and d2 is formed on the insulating film GI. The protection film PSV 1 is formed thereon, and the electrode ITO 1 is formed after formation of the structure. Thus, two differences in a stage of an image signal line are produced between the adjoining electrodes ITO 1 and no point defect is produced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
 examiner's decision of rejection or application
 converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平4-194823

⑬ Int. Cl.³ 識別記号 庁内整理番号 ⑭ 公開 平成4年(1992)7月14日
 G 02 F 1/136 5 0 0 9018-2K
 1/1333 5 0 5 8806-2K
 1/1343 9018-2K
 H 01 L 27/12 A 7514-4M
 29/784 9056-4M H 01 L 29/78 3 1 1 A
 審査請求 未請求 請求項の数 16 (全13頁)

⑮ 発明の名称 液晶表示装置及びその製造方法

⑯ 特 願 平2-319834

⑰ 出 願 平2(1990)11月22日

⑱ 発 明 者 小 野 記 久 雄 茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研
 究所内
 ⑲ 発 明 者 小 西 信 武 茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研
 究所内
 ⑳ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
 ㉑ 代 理 人 弁理士 鶴 沼 辰之 外3名

明 細 書

1. 発明の名称

液晶表示装置及びその製造方法

2. 特許請求の範囲

1. 1つの走査信号線と1つ映像信号線の交点に
 薄膜トランジスタを形成し、前記走査信号線は
 薄膜トランジスタのゲート電極に接触され、前
 記映像信号線は薄膜トランジスタのドレイン電
 極に接触され、前記薄膜トランジスタのソース
 電極に接触された画素電極によって液晶を駆動
 する機能を有する単位画素を透明基板上にマト
 リスク状に形成した液晶表示装置において、所
 定の厚さを持つ映像信号線上に所定の厚さの第
 一の絶縁膜が形成され、透明な画素電極は前記
 映像信号線上に堆積された前記第一の絶縁膜上
 の前記映像信号線の占有する面積上以外の前記
 第一の絶 縁膜上に形成されていることを特徴と
 する液晶表示装置。

2. 請求項1に於いて、映像信号線が3000人
 以上の厚さを持つことを特徴とする液晶表示装

置。

3. 1つの走査信号線と1つ映像信号線の交点に
 薄膜トランジスタを形成し、前記走査信号線は
 薄膜トランジスタのゲート電極に接触され、前
 記映像信号線は薄膜トランジスタのドレイン電
 極に接触され、前記薄膜トランジスタのソース
 電極に接触された画素電極によって液晶を駆動
 する機能を有する単位画素を透明基板上にマト
 リスク状に形成した液晶表示装置の製造方法に
 於いて、映像信号線、映像信号線上に堆積され
 る第一の絶縁膜及び第一の絶縁膜上に形成され
 る透明な画素電極の形成順序は、映像信号線、
 第一の絶縁膜、透明な画素電極であることを特
 徴とする液晶表示装置の製造方法。

4. 1つの走査信号線と1つ映像信号線の交点に
 薄膜トランジスタを形成し、前記走査信号線は
 薄膜トランジスタのゲート電極に接触され、前
 記映像信号線は薄膜トランジスタのドレイン電
 極に接触され、前記薄膜トランジスタのソース
 電極に接触された画素電極によって液晶を駆動

する機能を有する単位画素を透明基板上にマトリクス状に形成した液晶表示装置において、所定の厚さを持つ映像信号線上に所定の厚さの第一の絶縁膜が形成され、透明な画素電極は前記映像信号線上に堆積された前記第一の絶縁膜上の前記映像信号線の占有する面積上以外の少なくとも前記第一の絶縁膜上をエッチング除去された領域に形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

5. 請求項4において、透明な画素電極は前記映像信号線上に堆積された前記第一の絶縁膜上の前記映像信号線の占有する面積上以外の前記第一の絶縁膜上をエッチング除去された領域にのみ形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

6. 請求項4又は5に於いて、その一部を除去される第一の絶縁膜が3000Å以上の厚さを持つことを特徴とする液晶表示装置。

7. 請求項4又は5に於いて、映像信号線とその一部を除去される第一の絶縁膜がともに300

Å以上の厚さを持つことを特徴とする液晶表示装置。
 薄膜トランジスタを形成し、前記走査信号線は薄膜トランジスタのゲート電極に接触され、前記映像信号線は薄膜トランジスタのドレイン電極に接触され、前記薄膜トランジスタのソース電極に接触された画素電極によって液晶を駆動する機能を有する単位画素を透明基板上にマトリクス状に形成した液晶表示装置において、複数本存在する走査信号線の第1番目と最終番目を除く前記走査信号線を平面上で垂直方向の断面構造にて、前記第1番目と最終番目を除く前記走査信号線に対して隣合う透明な画素電極が、前記走査電極材料を陽極酸化して形成した陽極酸化膜上以外の部分に形成され、前記画素電極上で光の透過する開口領域以外の部分に薄膜トランジスタのゲート絶縁膜を設けたことを特徴とする液晶表示装置。

10. 走査信号線、走査信号線上に形成される陽極酸化膜、ソース電極に接触される画素電極形成順序は、走査信号線、陽極酸化膜、画素電極形成の順序に製造され、陽極酸化膜と画素電極の

0Å以上の厚さを持つことを特徴とする液晶表示装置。

8. 1つの走査信号線と1つ映像信号線の交点に薄膜トランジスタを形成し、前記走査信号線は薄膜トランジスタのゲート電極に接触され、前記映像信号線は薄膜トランジスタのドレイン電極に接触され、前記薄膜トランジスタのソース電極に接触された画素電極によって液晶を駆動する機能を有する単位画素を透明基板上にマトリクス状に形成した液晶表示装置において、複数本存在する走査信号線の第1番目と最終番目を除く前記走査信号線を平面上で垂直方向の断面構造にて、前記第1番目と最終番目を除く前記走査信号線に対して隣合う画素電極が、前記走査電極材料を陽極酸化して形成した陽極酸化膜の少なくとも一つの段差以外に形成され、前記画素電極上で光の透過する開口領域以外の部分に薄膜トランジスタのゲート絶縁膜を設けたことを特徴とする液晶表示装置。

9. 1つの走査信号線と1つ映像信号線の交点に

製造工程中に、他の絶縁膜の製造工程を含まない工程で製造されることを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

11. 請求項8又は9に於いて、保持容量を形成する上部及び下部電極は共に不透明の電極材料で形成されたことを特徴とする液晶表示装置。

12. 請求項8又は9に於いて、保持容量を形成する上部電極は画素電極で形成されたことを特徴とする液晶表示装置。

13. 請求項8又は9に於いて、前記走査信号線と前記陽極酸化膜の厚さの総和が3000Å以上であることを特徴とする液晶表示装置。

14. 1つの走査信号線と1つ映像信号線の交点に薄膜トランジスタを形成し、前記走査信号線は薄膜トランジスタのゲート電極に接触され、前記映像信号線は薄膜トランジスタのドレイン電極に接触され、前記薄膜トランジスタのソース電極に接触された画素電極によって液晶を駆動する機能を有する単位画素を透明基板上にマトリクス状に形成した液晶表示装置において、複

数本存在する映像信号線の第1番目と最終番目を除く前記映像信号線を平面上で垂直方向の断面構造にて、前記第1番目と最終番目を除く前記映像信号線に対して隣合う画素電極が、隣合う画素の一方が透明基板あるいは第一の絶縁膜上に形成され、他方の画素電極との平面上のほぼ中間位置に形成された映像信号線が前記第一の絶縁膜上に形成され、前記他方の画素電極が前記映像信号線上に形成された第2の絶縁膜上に形成されたことを特徴とする液晶表示装置。

15. 請求項14において、前記画素電極が映像信号線上以外の部分に形成されことを特徴とする液晶表示装置。

16. 請求項14において、複数本存在する走査信号線の第1番目と最終番目を除く前記走査信号線を平面上で垂直方向の断面構造にて、前記第1番目と最終番目を除く前記走査信号線に対して隣合う画素電極が、隣合う画素の一方が透明基板あるいは第一の絶縁膜上に形成され、他方の画素電極との平面上のほぼ中間位置に形成さ

れた走査信号線が前記第一の絶縁膜上に形成され、前記他方の画素電極が前記走査信号線上に形成された第2の絶縁膜上に形成されたことを特徴とする液晶表示装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、液晶表示装置、特に、薄膜トランジスタ及び画素電極で画素を構成するアクティブマトリクス方式の液晶表示装置及びその製造方法に関するものである。

(従来の技術)

TFT(薄膜トランジスタ)を搭載したアクティブマトリクス構成の液晶表示装置に関しては、例えば、1989年、電子通信学会技術研究報告(ED89-32)項41や特開昭62-47621号公報がある。

(発明が解決しようとする課題)

TFT液晶表示装置は、小型低消費電力のディスプレイ装置として、主としてマイクロコンピュータシステムにおけるモニター等に用いられてい

る。このような用途として、アクティブマトリクス液晶表示装置は製造工程が複雑であるため、短絡不良等が発生しやすく、またこれらの不良は画像として容易に認識できるため、これらの不良低減が可能な技術が要求されている。

点欠陥の原因として最も多いものは、透明なインジウムスズ酸化物ITOで形成された表示を行う画素電極がホト工程でのレジスト残りやエッチング工程でのエッチング不良等で加工残りが、画素電極ITOと映像信号を外部駆動回路から供給する映像信号線(ドレイン線)あるいは隣合う画素電極ITO同士が電氣的短絡を生じる不良である。

上記前者の従来技術を用いたTFT液晶ディスプレイの断面構造を第2図に示す。同図(a)は映像信号線に対して平面上で隣合う画素電極に対して映像信号線(ドレイン線)DLに垂直線上に切った断面図、同図(b)は走査信号線GLに対して平面上で隣合う画素電極ITOに対して走査信号線GL(ゲート線)に垂直線上に切った断面

図である。

この技術を用いた場合、画素電極ITOと映像信号線DLの短絡については絶縁膜GIで分離されており、この点での不良対策は行われている。しかしながら、同図中の映像信号線DLに対し、長さ L_0 の間げきを持って形成された隣合う画素電極間ITOの短絡について、及び走査信号線GLに対し長さ L_0 の間げきを持って形成された隣合う画素電極間ITOの短絡については同一平面上に形成されているため依然として不良の発生が多い。もちろん、 L_0 、 L_0 を大きくしていくとこの不良率はポアソン分布統計に従い、 L_0 、 L_0 に対して指数的に低下するが、このことは光の透過する開口率を著しく低下させ、好ましくない。

また、特開昭62-47621号公報の技術は、半導体膜と画素電極の重畳部位に絶縁膜を介在させ且つソース・ドレイン電極と半導体膜の間にリンドープのアモルファスシリコン層を介在させたものである。この従来例は映像信号線下部に画素電極が設けられ、また前記重畳構造により、上記

従来技術と同様の欠点を有していた。

本発明の目的は、液晶表示装置において、液晶

表示装置の画素が不良となる点欠陥を低減するこ

とが可能な技術を提供することである。

(課題を解決するための手段)

本願において開示される発明は、次の二つの手

段によって達成される。第一番目は、先に所定の

厚さを持つ映像信号線を形成し、次に前記映像信

号線上に絶縁膜を被覆し、その後ITOを堆積、

加工する。あるいは、先に所定の厚さを持つ走査

映像信号線を形成し、次に前記走査信号線上の電

極材料を陽極酸化して形成した陽極酸化膜を形成

し、その後ITOを堆積、加工する。第二番目は、

映像信号線に沿って形成される陽極画素電極ITO

を同一平面上に形成せず、映像信号線の垂直

方向の同一平面上の画素電極ITO間の距離を、

陽極映像信号線の距離より大きくする。

すなわち、本発明は、1つの走査信号線と1つ

映像信号線の交点に薄膜トランジスタを形成し、

前記走査信号線は薄膜トランジスタのゲート電極

に接触され、前記映像信号線は薄膜トランジスタ

のドレイン電極に接触され、前記薄膜トランジス

タのソース電極に接触された画素電極によって液

晶を駆動する機能を有する単位画素を透明基板上

にマトリクス状に形成した液晶表示装置において、

所定の厚さを持つ映像信号線上に所定の厚さの第

一の絶縁膜が形成され、透明な画素電極は前記映

像信号線上に堆積された前記第一の絶縁膜上の前

記映像信号線の占有する面積上には存在せず前記

第一の絶縁膜上に形成されているものである。こ

で、映像信号線が3000Å以上の厚さを持つ

ものがよい。

また、本発明は、1つの走査信号線と1つ映像

信号線の交点に薄膜トランジスタを形成し、前記

走査信号線は薄膜トランジスタのゲート電極に接

触され、前記映像信号線は薄膜トランジスタのド

レイン電極に接触され、前記薄膜トランジスタの

ソース電極に接触された画素電極によって液晶を

駆動する機能を有する単位画素を透明基板上にマ

トリクス状に形成した液晶表示装置の製造方法に

関する。本発明は、1つの走査信号線と1つ映像

信号線の交点に薄膜トランジスタを形成し、前記

走査信号線は薄膜トランジスタのゲート電極に接

触され、前記映像信号線は薄膜トランジスタのド

レイン電極に接触され、前記薄膜トランジスタの

ソース電極に接触された画素電極によって液晶を

駆動する機能を有する単位画素を透明基板上にマ

トリクス状に形成した液晶表示装置の製造方法に

関する。本発明は、1つの走査信号線と1つ映像

信号線の交点に薄膜トランジスタを形成し、前記

走査信号線は薄膜トランジスタのゲート電極に接

触され、前記映像信号線は薄膜トランジスタのド

レイン電極に接触され、前記薄膜トランジスタの

ソース電極に接触された画素電極によって液晶を

駆動する機能を有する単位画素を透明基板上にマ

トリクス状に形成した液晶表示装置において、複

数本存在する走査信号線の第1番目と最終番目を

除く前記走査信号線を平面上で垂直方向の断面構

造にて前記第1番目と最終番目を除く前記走査

信号線に対して陽極画素電極が、前記走査電極

材料を陽極酸化して形成した陽極酸化膜の少なく

とも一つの段差上に存在せず、前記画素電極上

光の透過する開口領域に薄膜トランジスタのゲート絶縁膜が存在しないことを特徴とするものである。

また、本発明は、1つの走査信号線と、1つ映像信号線の交点に薄膜トランジスタを形成し、前記走査信号線は薄膜トランジスタのゲート電極に接触され、前記映像信号線は薄膜トランジスタのドレイン電極に接触され、前記薄膜トランジスタのソース電極に接触された画素電極によって液晶を駆動する機能を有する単位画素を透明基板上にマトリクス状に形成した液晶表示装置において、複数本存在する走査信号線の第1番目と最終番目を除く前記走査信号線を平面上で垂直方向の断面構造にて、前記第1番目と最終番目を除く前記走査信号線に対して隣合う透明な画素電極が、前記走査信号線を隔てて形成した絶縁膜上に存在せず、前記画素電極上で光の透過する開口領域に薄膜トランジスタのゲート絶縁膜が存在しないことを特徴とするものである。

また、本発明は、走査信号線、絶縁膜、画素電極形成順序は、走査信号線、絶縁膜、画素電極形成の順序に製造され、絶縁膜と画素電極の製造工程中に、他の絶縁膜の製造工程を含む工程で製造されたことを特徴とする液晶表示装置の製造方法の製造方法である。

前記表示装置に於いて、保持容量を形成する上部電極は画素電極で形成されたものがよい、また、前記走査信号線と前記絶縁膜の厚さの総和が3000Å以上であるものがよい。

また、本発明は、1つの走査信号線と1つ映像信号線の交点に薄膜トランジスタを形成し、前記走査信号線は薄膜トランジスタのゲート電極に接触され、前記映像信号線は薄膜トランジスタのドレイン電極に接触され、前記薄膜トランジスタのソース電極に接触された画素電極によって液晶を駆動する機能を有する単位画素を透明基板上にマトリクス状に形成した液晶表示装置において、複数本存在する映像信号線の第1番目と最終番目を除く前記映像信号線を平面上で垂直方向の断面構造にて、前記第1番目と最終番目を除く前記映像信号線に対して隣合う画素電極が、隣合う画素電極の一方が透明基板あるいは第一の絶縁膜上に形成され、他方の画素電極との平面上のほぼ中間位置に形成された映像信号線が前記第一の絶縁膜上に形成され、前記他方の画素電極が前記映像信号線上に形成された第2の絶縁膜上に形成されたもので、前記画素電極が映像信号線上に存在しないものがよい、また、複数本存在する走査信号線の第1番目と最終番目を除く前記走査信号線を平面上で垂直方向の断面構造にて、前記第1番目と最終番目を除く前記走査信号線に対して隣合う画素電極が、隣合う画素電極の一方が透明基板あるいは第一の絶縁膜上に形成され、他方の画素電極との平面上のほぼ中間位置に形成された走査信号線が前記第一の絶縁膜上に形成され、前記他方の画素電極が前記走査信号線上に形成された第2の絶縁膜上に形成されたものがよい。

また、本発明は、走査信号線、絶縁膜、画素電極形成順序は、走査信号線、絶縁膜、画素電極形成の順序に製造され、絶縁膜と画素電極の製造工程中に、他の絶縁膜の製造工程を含む工程で製造されたことを特徴とする液晶表示装置の製造方法の製造方法である。

また、本発明は、1つの走査信号線と1つ映像信号線の交点に薄膜トランジスタを形成し、前記走査信号線は薄膜トランジスタのゲート電極に接触され、前記映像信号線は薄膜トランジスタのドレイン電極に接触され、前記薄膜トランジスタのソース電極に接触された画素電極によって液晶を駆動する機能を有する単位画素を透明基板上にマトリクス状に形成した液晶表示装置において、複数本存在する映像信号線の第1番目と最終番目を除く前記映像信号線を平面上で垂直方向の断面構造にて、前記第1番目と最終番目を除く前記映像信号線に対して隣合う画素電極が、隣合う画素電極の一方が透明基板あるいは第一の絶縁膜上に形成され、他方の画素電極との平面上のほぼ中間位置に形成された映像信号線が前記第一の絶縁膜上に形成され、前記他方の画素電極が前記映像信号線上に形成された第2の絶縁膜上に形成されたもので、前記画素電極が映像信号線上に存在しないものがよい、また、複数本存在する走査信号線の第1番目と最終番目を除く前記走査信号線を平面上で垂直方向の断面構造にて、前記第1番目と最終番目を除く前記走査信号線に対して隣合う画素電極が、隣合う画素電極の一方が透明基板あるいは第一の絶縁膜上に形成され、他方の画素電極との平面上のほぼ中間位置に形成された走査信号線が前記第一の絶縁膜上に形成され、前記他方の画素電極が前記走査信号線上に形成された第2の絶縁膜上に形成されたものがよい。

また、本発明は、1つの走査信号線と1つ映像信号線の交点に薄膜トランジスタを形成し、前記走査信号線は薄膜トランジスタのゲート電極に接触され、前記映像信号線は薄膜トランジスタのドレイン電極に接触され、前記薄膜トランジスタのソース電極に接触された画素電極によって液晶を駆動する機能を有する単位画素を透明基板上にマトリクス状に形成した液晶表示装置において、複数本存在する映像信号線の第1番目と最終番目を除く前記映像信号線を平面上で垂直方向の断面構造にて、前記第1番目と最終番目を除く前記映像信号線に対して隣合う画素電極が、隣合う画素電極の一方が透明基板あるいは第一の絶縁膜上に形成され、他方の画素電極との平面上のほぼ中間位置に形成された映像信号線が前記第一の絶縁膜上に形成され、前記他方の画素電極が前記映像信号線上に形成された第2の絶縁膜上に形成されたもので、前記画素電極が映像信号線上に存在しないものがよい、また、複数本存在する走査信号線の第1番目と最終番目を除く前記走査信号線を平面上で垂直方向の断面構造にて、前記第1番目と最終番目を除く前記走査信号線に対して隣合う画素電極が、隣合う画素電極の一方が透明基板あるいは第一の絶縁膜上に形成され、他方の画素電極との平面上のほぼ中間位置に形成された走査信号線が前記第一の絶縁膜上に形成され、前記他方の画素電極が前記走査信号線上に形成された第2の絶縁膜上に形成されたものがよい。

上記した手段1は、本発明者が段差に対するITOのステップカバレッジを実験した結果に基づき、第3図にその実験結果を示す。縦軸は段差でのITOの切断率、横軸は段差である。段差が1000Å以下では切断率はほぼ0%と小さいが3000Å以上で急増し、4000Å以上では90%以上の切断率となる。この実験結果を基にするならば、上記手段1の様に、まず所定の厚さ(3000Å以上が望ましい)の映像信号線あるいは走査信号線を形成、絶縁膜を被覆しあるいは前記走査信号線の電極材料を絶縁膜化し、その後ITOを堆積、加工すれば、たとえ隣合う画素電極ITO間にエッチング不良等によりITOが残ったとしても、段差でITOが切断され短路不良は低減する。

上記手段2は、映像信号線の垂直方向の画素電極ITO間の距離が、隣合う映像信号線の距離より大きいので、距離に対するポアソン分布統計に従い短路不良は著しく低減する。

(実施例)

(実施例1)

本発明の実施例1であるアクティブマトリクス方式の液晶表示装置の液晶表示部の1画素を第4図(要部平面図)で示し、第4図のI-I'切断線で切った断面を第1図で示す。第5図には、第4図のII-II'切断線で切った断面を示す。また、第6図には、第4図のIII-III'切断線で切った断面を示す。

第4図に示すように、液晶表示装置は、下部透明ガラス基板の内側(液晶側)の表面上に、薄膜トランジスタTFT及び画素電極ITOを有する画素が構成されている。

各画素は、隣接する2本の走査信号線(ゲート信号線)GLと、隣接する2本の映像信号線(ドレイン信号線)DLとの交差領域内(4本の信号線で囲まれた領域内)に配置されている。各画素は、薄膜トランジスタTFT、画素電極ITO及び付加容量Ca-dを含む。走査信号線GLは、列方向に延在し、行方向に複数本配置されている。映像信号線DLは、行方向に延在し、列方向に複

数本配置されている。点欠陥を誘因する原因として残ったとしても、上記2箇所の段差により、第3図の実験データに従い、断線され点欠陥は生じない。本断面図の主な構成部の詳細形成条件等を

以下に示す。第1導電膜d1は、スパッタリングで形成されたクロム膜を用いて、500~1000(Å)の膜厚(本実施例では600(Å)程度の膜厚)により形成される。

第2導電膜d2は、アルミニウムのスパッタリングで3500~4500(Å)の膜厚(本実施例では4000(Å)程度の膜厚)により形成される。

絶縁膜GIは、薄膜トランジスタTFTのゲート絶縁膜として使用される。絶縁膜GIは、例えば、プラズマGVDで形成された酸化珪素膜を用いて、3000(Å)程度の膜厚に形成される。

映像信号線DLは、第1導電膜d1と第2導電膜d2を順次重ね合わせて構成されている。第1導電膜d1は、スパッタリングで形成されたクロム膜を用いて、500~1000(Å)の膜厚(本実施例では600(Å)程度の膜厚)により形成される。

第2導電膜d2は、アルミニウムのスパッタリングで3500~4500(Å)の膜厚(本実施例では4000(Å)程度の膜厚)により形成される。

画素電極ITOは、スパッタリングで1000~2000(Å)の膜厚(本実施例では1200(Å)程度の膜厚)により形成される。

保護膜PSV1は、主に、薄膜トランジスタTFTを湿気から保護するために形成されており、耐湿性の良いものを使用する。例えばプラズマCVDで形成された酸化珪素膜、酸化窒素膜、ある

数本配置されている。

断面構造は、第1図に示すように、液晶層LCを基準に下部透明ガラス基板SUB1側には液晶配向膜ORI1、薄膜トランジスタTFT及び透明画素電極ITOが形成され、下部基板SUB1の下には偏光板POL1、上部透明ガラス基板SUB2側には、配向膜ORI2、カラーフィルターFIL、遮光用ブラックマトリクスパターンBMが形成され、透明ガラス基板SUB2上には偏光板POL2が形成されている。また上記断面構造には、共通透明画素電極ITO2、保護膜PSV1及びPSV2、絶縁膜GIのそれぞれの層が形成されている。

本実施例の特徴は第1図の断面構造にある。絶縁膜GI上には第1導電膜d1及び第2導電膜d2の積層構造で形成された映像信号線DLがあり、その上には保護膜PSV1膜が形成され、前記保護膜PSV1はホットエッチング技術で加工されている。画素電極ITO1は前記構造形成後に形成される。従って、隣合う画素電極ITO1間には

絶縁膜GIが形成される。アルミニウム層は、クロム層に比べてストレスが小さく、厚い膜厚に形成することが可能で、映像信号線DLの抵抗値を低減するように構成されている。アルミニウム膜の他に

上記のようなクロム膜の他に高融点金属(Mo, Ti, Ta, W)膜、高融点金属シリサイド膜で

形成された第2導電膜d2は、アルミニウムのスパッタリングで3500~4500(Å)の膜厚(本実施例では4000(Å)程度の膜厚)により形成される。

アルミニウム層は、クロム層に比べてストレスが小さく、厚い膜厚に形成することが可能で、映像信号線DLの抵抗値を低減するように構成されている。アルミニウム膜の他に

上記のようなクロム膜の他に高融点金属(Mo, Ti, Ta, W)膜、高融点金属シリサイド膜で形成された第2導電膜d2は、アルミニウムのスパッタリングで3500~4500(Å)の膜厚(本実施例では4000(Å)程度の膜厚)により形成される。

アルミニウム層は、クロム層に比べてストレスが小さく、厚い膜厚に形成することが可能で、映像信号線DLの抵抗値を低減するように構成されている。アルミニウム膜の他に

上記のようなクロム膜の他に高融点金属(Mo, Ti, Ta, W)膜、高融点金属シリサイド膜で形成された第2導電膜d2は、アルミニウムのスパッタリングで3500~4500(Å)の膜厚(本実施例では4000(Å)程度の膜厚)により形成される。

アルミニウム層は、クロム層に比べてストレスが小さく、厚い膜厚に形成することが可能で、映像信号線DLの抵抗値を低減するように構成されている。アルミニウム膜の他に

いはPIQ等の有機絶縁膜で形成されている。

次に、第5図の断面構造を説明する。本断面図は液晶LCの容量を充電する薄膜トランジスタ

反転するので、ソース、ドレインは動作中入れ替わると理解されたい。便宜上一方をソース、他方をドレインと固定して表現する。

FTを含む断面図である。画素電極ITO1は保護膜PSV1のホトエッチング加工後に形成され、

次に第6図の断面構造を説明する。本断面図は付加容量Caddの構造を示す。透明画素電極

ITO1は、第1導電膜d1と接触されている。ソース電極SD1の第2導電膜d2は保護膜PSV1で被覆されている。

ITO1は、薄膜トランジスタFTと接続される端部と反対側の端部において、隣りの走査信号線GLと重なる様に形成されている。この重ね合

薄膜トランジスタFTは、ゲート電極GTに正のバイアスを引加すると、ソースドレイン（映像信号線DL）間のチャンネル抵抗値が小さくなり、バイアスを零にするとチャンネル抵抗値が大きくなるように動作する。この薄膜トランジスタ

わせは、隣の走査信号線GLを一方の電極PL1とし、透明画素電極ITO1と接触され、映像信号線と同様な工程で形成された第1導電膜d1、

TFTは、主に、ゲート電極GT、ゲート絶縁膜GPI型（真性、intrinsic、導電型決定不純物がドーパされていない）非晶質Si半導体層A

第2導電膜d2を他方の電極PL2とする保持容量素子（静電容量素子）Caddを構成する。こ

S、一対のソース電極SD1及びドレイン電極SD2（映像信号線DL）で構成されている。なお、ソース、ドレインは本来その間のバイアス極性で

の保持容量素子Caddの誘電膜は、薄膜トランジスタFTのゲート絶縁膜として使用される絶縁膜GLと同一層で構成されている。

D2（映像信号線DL）で構成されている。なお、ソース、ドレインは本来その間のバイアス極性で決まり、本表示装置の回路ではその極性は動作中

上記発明における走査信号線GL即ちゲート電極GTは、例えば、クロム（Cr）、アルミニウム（Al）、タンタル（Ta）等の金属で形成さ

決まり、本表示装置の回路ではその極性は動作中決まる。また、絶縁膜GLの電氣的耐圧を大きくす

るため、映像信号線DLと走査信号線GL間や保持容量素子Caddの短絡欠陥を低減するため

字1, 2, 3, ..., nは走査タイミングの順序に従って付加されている。

るため、映像信号線DLと走査信号線GL間や保持容量素子Caddの短絡欠陥を低減するため

前記金属を陽極酸化し、アルミナ絶縁膜を陽極酸化してタンタル絶縁膜を形成しても良い。これらの陽極

映像信号線（走査信号線）は、交互に上側（又は奇数）映像信号駆動回路He及び下側（又は偶数）映像信号駆動回路Hfに接続されている。

陽極酸化膜を用いると、薄膜トランジスタFTの保持容量素子Caddの絶縁層は絶縁膜GLと前記陽

SUPは1つの電圧源から複数の分圧した安定化された電圧源を導くための電源回路やホスト

陽極酸化膜との複合膜となる。第2導電膜d2は、第1導電膜d1と同一層で形成されている。

（上位演算処理時間）からのCRT（陰極線管）用の情報をTFT液晶表示パネル用の情報に変換

上記実施例では、各画素に1個の薄膜トランジスタを形成した例を示してきたが、各画素に複数

個の薄膜トランジスタを形成しても本発明は適用できる。

する回路を含む回路である。（実施例2）

最後に、本実施例の画素構造を用いた場合の表示マトリックス部の等価回路とその結線図を第

本発明の実施例2に示す。このタイプのマトリックス方式の液晶表示装置の液晶表示部の1画素の映像信号線の平面構造で垂直線上を切断した断面を第8図で示す。

同図は回路図であるが、実際の幾何学的配置に対応して描かれている。ARは複数画素の二次元

本実施例の特徴は第8図の断面構造にある。絶縁膜GL上には第1導電膜d1及び第2導電膜d2の役層構造で形成された映像信号線DLがあり、

図中Xは映像信号線DLを意味し、添字G, B及びRがそれぞれ緑、青及び赤画素に対応して付

その上には保護膜PSV1膜が形成され、前記保護膜PSV1はホトエッチング技術で加工されて

図中Xは映像信号線DLを意味し、添字G, B及びRがそれぞれ緑、青及び赤画素に対応して付

加されている。Yは走査信号線GLを意味し、添

加されている。Yは走査信号線GLを意味し、添

いる。画素電極ITO1は前記構造形成後に形成される。従って、隣合う画素電極ITO1間には段差が4000Å以上の保護膜PSV1の加工段差が2ヵ所、映像信号線の段差が2ヵ所ある。点

欠陥を誘因する隣合う長さLの区間に画素電極ITO1が残膜として残ったとしても、上記4箇所の段差により第3回実験データに従い断線され点

欠陥は生じない。第1図の断面構造及びこの記述において映像信号線DLを挟んで隣合う2つの画

素電極ITO1間の段差(保護膜PSV1及び映像信号線DLによる)は共に3000(Å)と設

定されているが、本実施例においては映像信号線は3000(Å)以下でも本発明の効果は達成される。

(実施例3)

本発明の実施例3であるアクティブマトリクス

方式の液晶表示装置の液晶表示部の1画素の走査信号線の平面構造で垂直線上を切断した断面を第

9図で示す。本実施例の特徴は第9図の断面構造にある。走

査信号線GL上には走査信号線即ちゲート電極GTは電極材料である。例えば、アルミニウム(A

l)、タンタル(Ta)等の金属で形成される。前記金属は陽極酸化膜AO、即ち、アルミナ絶縁

膜、5酸化タンタル絶縁膜を形成する。画素電極ITO1は前記構造形成後に形成される。その後、絶縁膜GIを形成する。絶縁膜GI上には第1導

電膜d1及び第2導電膜d2の積層構造で形成された映像信号線DLがある。従って、走査信号線GLに対して、隣合う画素電極ITO1間には走

査信号線GLとその陽極酸化膜AOの差があり、段差が3000Å以上の場合上記段差により第3

回実験データに従い断線され走査信号線GLに対して隣合う画素電極間の電氣的短絡による点欠陥

は生じない。この場合の保持容量Caddの上部電極は映像信号線DLと同様の工程で形成された

第1導電膜d1、第2導電膜d2で形成される。本実施例の別な特徴は、絶縁膜GIが光の透過

する画素電極ITO1上(第9図のLrの示す領域)に存在していないことである。もちろん、第

10図で示す。本実施例の特徴は第10図の断面構造にある。この場合の保持容量Caddの上部電極は画素電

極ITO1と接触されている。画素電極ITO1上の絶縁は表示品質上の不良である残像に影響

を与える。画素電極ITO1に別の工程で形成された絶縁膜GIと保護膜PSV1が存在すると、

この場合の保持容量Caddの上部電極は画素電極ITO1と接触されている。画素電極ITO1上の絶縁は表示品質上の不良である残像に影響

を与える。画素電極ITO1に別の工程で形成された絶縁膜GIと保護膜PSV1が存在すると、

この場合の保持容量Caddの上部電極は画素電極ITO1と接触されている。画素電極ITO1上の絶縁は表示品質上の不良である残像に影響

を与える。画素電極ITO1に別の工程で形成された絶縁膜GIと保護膜PSV1が存在すると、

この場合の保持容量Caddの上部電極は画素電極ITO1と接触されている。画素電極ITO1上の絶縁は表示品質上の不良である残像に影響

を与える。画素電極ITO1に別の工程で形成された絶縁膜GIと保護膜PSV1が存在すると、

この場合の保持容量Caddの上部電極は画素電極ITO1と接触されている。画素電極ITO1上の絶縁は表示品質上の不良である残像に影響

を与える。画素電極ITO1に別の工程で形成された絶縁膜GIと保護膜PSV1が存在すると、

この場合の保持容量Caddの上部電極は画素電極ITO1と接触されている。画素電極ITO1上の絶縁は表示品質上の不良である残像に影響

を与える。画素電極ITO1に別の工程で形成された絶縁膜GIと保護膜PSV1が存在すると、

1の導電膜はLcの領域で画素電極ITO1と接触されている。画素電極ITO1上の絶縁は表示品質上の不良である残像に影響

を与える。画素電極ITO1に別の工程で形成された絶縁膜GIと保護膜PSV1が存在すると、

この場合の保持容量Caddの上部電極は画素電極ITO1と接触されている。画素電極ITO1上の絶縁は表示品質上の不良である残像に影響

を与える。画素電極ITO1に別の工程で形成された絶縁膜GIと保護膜PSV1が存在すると、

この場合の保持容量Caddの上部電極は画素電極ITO1と接触されている。画素電極ITO1上の絶縁は表示品質上の不良である残像に影響

を与える。画素電極ITO1に別の工程で形成された絶縁膜GIと保護膜PSV1が存在すると、

この場合の保持容量Caddの上部電極は画素電極ITO1と接触されている。画素電極ITO1上の絶縁は表示品質上の不良である残像に影響

を与える。画素電極ITO1に別の工程で形成された絶縁膜GIと保護膜PSV1が存在すると、

この場合の保持容量Caddの上部電極は画素電極ITO1と接触されている。画素電極ITO1上の絶縁は表示品質上の不良である残像に影響

を与える。画素電極ITO1に別の工程で形成された絶縁膜GIと保護膜PSV1が存在すると、

この場合の保持容量Caddの上部電極は画素電極ITO1と接触されている。画素電極ITO1上の絶縁は表示品質上の不良である残像に影響

を与える。画素電極ITO1に別の工程で形成された絶縁膜GIと保護膜PSV1が存在すると、

ように、映像信号線 D₁ に直角方向線上の断面模造に直角方向線上の断面模造において、映像信号線 D₁、図 4 例の画素電極 ITO₁ 及び ITO₂

絶縁膜 G I に含まれる水滴のために光の透過する
O₂ がそれぞれ絶縁膜 G I、保護膜 P S V 1、用
上の商業用 G I T O I 表面が還元され透過率が
いて電気的に絶縁されている。従って、例えば、

その除去工程で還元された画素値に IO の表の 0.012 の映像信号線 D に直角方向の距離は適合 0.0002 の面を除去することは、透過率の高い液晶表示装置で映像信号線間の距離より大きくなる。

(实施例 5)

の点欠陥を低減した。本発明の他の実施例である、指数式に従って重しく向上することができる。

$$Y_a = \exp(-D \cdot [a/L_N] \times 100) (\%)$$

本発明の実施例である液晶表示部の液晶表示

図10は、本実施例2の装置表示装置10の第12図に示す、図10(a)画面と図10(b)画面との距離で、図10(a)画面の同一平面

上の画面と縦間の距離を示す。その距離は、縦方向の場合の映像信号線に換えて形成された画面と縦間の距離に等しい。この距離は、縦方向の場合の映像信号線に換えて形成された画面と縦間の距離に等しい。

第2回の従来構造での場合の画素電極間の距離は、 $2\sqrt{2}$ に走査信号線材料を隔層酸化して形成された隔層

合う画素電極ITO間の距離が異合う映像信号を

第1図は本発明の実施例1であるアクティブな

線Gに対して、同一平面の交合う距離は交合
図の交点番号線に対する直角方向の断面図でI-
I'の断面図で切った部分、第2図は従来特許の断面

以上説明したように、本発明の実施例によれば、

示部の1面表を示す要部平面図、第5図は前記第4図のII-II切断線で切った部分で薄膜トランジスタを含む断面図、第6図は前記第4図のIII-III

DL…映像信号線、GI…絶縁膜、GT…ゲート電極、SD…ソース電極、PSV…保護膜、LC…液晶、

切断線で切った部分で保持容量素子を含む断面図、第7図はアクティブマトリクス方式の液晶表示装置の液晶表示部の映像信号線の垂直線

第7図はアクティブマトリクス方式の液晶表示装置の液晶表示部の映像信号線の垂直線、第8図は本発明の実施例2であるアクティブマトリクス方式の

液晶表示装置の液晶表示部の映像信号線の垂直線、第9図は本発明の実施例3であるアクティブマトリクス方式の液晶表示装置の液晶表示部の走査信号線の垂直線

上の断面図、第9図は本発明の実施例3であるアクティブマトリクス方式の液晶表示装置の液晶表示部の走査信号線の垂直線、第10図は本発明の実施例4であるアクティブマトリクス

方式の液晶表示装置の液晶表示部の走査信号線の垂直線、第11図は本発明の実施例5であるアクティブマトリクス方式の液晶表示装置の液晶表示部の走査信号線の垂直線

垂直線、第12図は前記第11図のI-I切断線で切った部分で映像信号線に対する直角方向の断面図、第13図は本発明の実施例6であるアクティブマトリクス方式の液晶表示装置の液晶表示部の走査信号線の垂直線

垂直線、第14図は本発明の実施例7であるアクティブマトリクス方式の液晶表示装置の液晶表示部の走査信号線の垂直線、第15図は本発明の実施例8であるアクティブマトリクス方式の液晶表示装置の液晶表示部の走査信号線の垂直線

の液晶表示部の複数の面表を配置したときの平面図、第16図は前記第15図のI-I切断線で切った部分で映像信号線に対する直角方向の断面図、第17図は本発明の実施例9であるアクティブマトリクス方式の液晶表示装置の液晶表示部の走査信号線の垂直線

垂直線、第18図は本発明の実施例10であるアクティブマトリクス方式の液晶表示装置の液晶表示部の走査信号線の垂直線、第19図は本発明の実施例11であるアクティブマトリクス方式の液晶表示装置の液晶表示部の走査信号線の垂直線

垂直線、第20図は本発明の実施例12であるアクティブマトリクス方式の液晶表示装置の液晶表示部の走査信号線の垂直線、第21図は本発明の実施例13であるアクティブマトリクス方式の液晶表示装置の液晶表示部の走査信号線の垂直線

垂直線、第22図は本発明の実施例14であるアクティブマトリクス方式の液晶表示装置の液晶表示部の走査信号線の垂直線、第23図は本発明の実施例15であるアクティブマトリクス方式の液晶表示装置の液晶表示部の走査信号線の垂直線

垂直線、第24図は本発明の実施例16であるアクティブマトリクス方式の液晶表示装置の液晶表示部の走査信号線の垂直線、第25図は本発明の実施例17であるアクティブマトリクス方式の液晶表示装置の液晶表示部の走査信号線の垂直線

垂直線、第26図は本発明の実施例18であるアクティブマトリクス方式の液晶表示装置の液晶表示部の走査信号線の垂直線、第27図は本発明の実施例19であるアクティブマトリクス方式の液晶表示装置の液晶表示部の走査信号線の垂直線

垂直線、第28図は本発明の実施例20であるアクティブマトリクス方式の液晶表示装置の液晶表示部の走査信号線の垂直線、第29図は本発明の実施例21であるアクティブマトリクス方式の液晶表示装置の液晶表示部の走査信号線の垂直線

垂直線、第30図は本発明の実施例22であるアクティブマトリクス方式の液晶表示装置の液晶表示部の走査信号線の垂直線、第31図は本発明の実施例23であるアクティブマトリクス方式の液晶表示装置の液晶表示部の走査信号線の垂直線

垂直線、第32図は本発明の実施例24であるアクティブマトリクス方式の液晶表示装置の液晶表示部の走査信号線の垂直線、第33図は本発明の実施例25であるアクティブマトリクス方式の液晶表示装置の液晶表示部の走査信号線の垂直線

垂直線、第34図は本発明の実施例26であるアクティブマトリクス方式の液晶表示装置の液晶表示部の走査信号線の垂直線、第35図は本発明の実施例27であるアクティブマトリクス方式の液晶表示装置の液晶表示部の走査信号線の垂直線

垂直線、第36図は本発明の実施例28であるアクティブマトリクス方式の液晶表示装置の液晶表示部の走査信号線の垂直線、第37図は本発明の実施例29であるアクティブマトリクス方式の液晶表示装置の液晶表示部の走査信号線の垂直線

垂直線、第38図は本発明の実施例30であるアクティブマトリクス方式の液晶表示装置の液晶表示部の走査信号線の垂直線、第39図は本発明の実施例31であるアクティブマトリクス方式の液晶表示装置の液晶表示部の走査信号線の垂直線

垂直線、第40図は本発明の実施例32であるアクティブマトリクス方式の液晶表示装置の液晶表示部の走査信号線の垂直線、第41図は本発明の実施例33であるアクティブマトリクス方式の液晶表示装置の液晶表示部の走査信号線の垂直線

垂直線、第42図は本発明の実施例34であるアクティブマトリクス方式の液晶表示装置の液晶表示部の走査信号線の垂直線、第43図は本発明の実施例35であるアクティブマトリクス方式の液晶表示装置の液晶表示部の走査信号線の垂直線

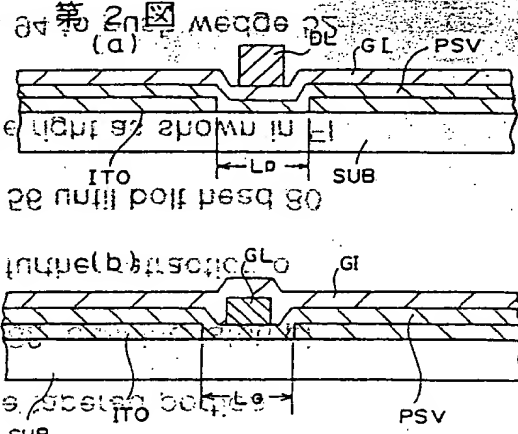
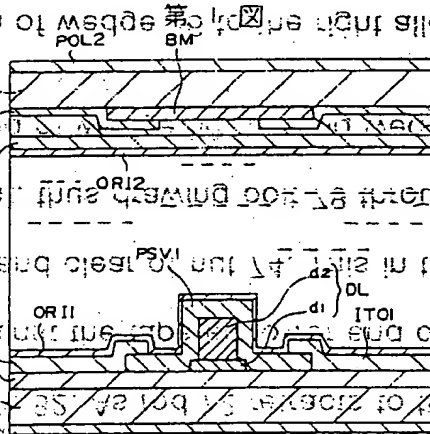
垂直線、第44図は本発明の実施例36であるアクティブマトリクス方式の液晶表示装置の液晶表示部の走査信号線の垂直線、第45図は本発明の実施例37であるアクティブマトリクス方式の液晶表示装置の液晶表示部の走査信号線の垂直線

垂直線、第46図は本発明の実施例38であるアクティブマトリクス方式の液晶表示装置の液晶表示部の走査信号線の垂直線、第47図は本発明の実施例39であるアクティブマトリクス方式の液晶表示装置の液晶表示部の走査信号線の垂直線

垂直線、第48図は本発明の実施例40であるアクティブマトリクス方式の液晶表示装置の液晶表示部の走査信号線の垂直線、第49図は本発明の実施例41であるアクティブマトリクス方式の液晶表示装置の液晶表示部の走査信号線の垂直線

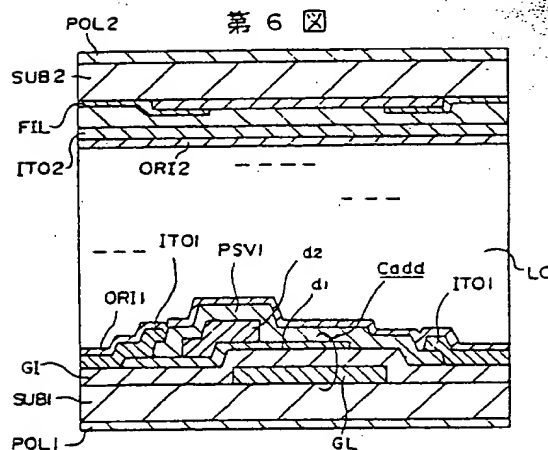
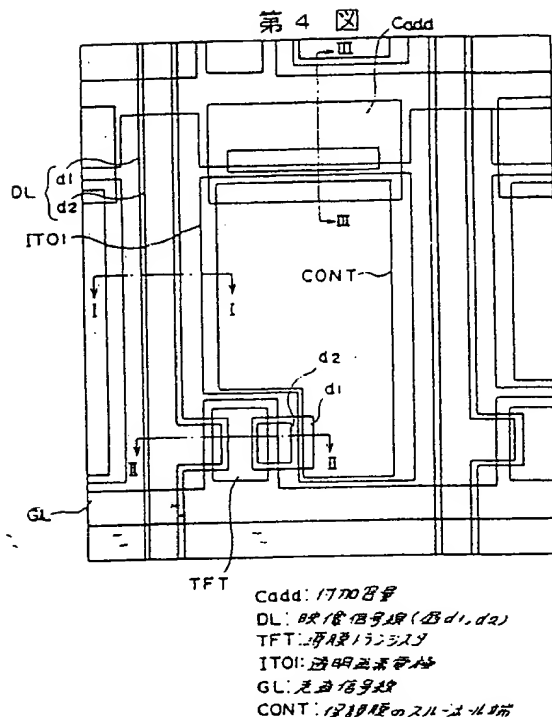
垂直線、第50図は本発明の実施例42であるアクティブマトリクス方式の液晶表示装置の液晶表示部の走査信号線の垂直線、第51図は本発明の実施例43であるアクティブマトリクス方式の液晶表示装置の液晶表示部の走査信号線の垂直線

垂直線、第52図は本発明の実施例44であるアクティブマトリクス方式の液晶表示装置の液晶表示部の走査信号線の垂直線、第53図は本発明の実施例45であるアクティブマトリクス方式の液晶表示装置の液晶表示部の走査信号線の垂直線



- SUB2: 上部ガラス基板
- PSV2: カラーフィルタの保護膜
- ITO2: 透明電極層
- OR12: 上部配向膜
- LC: 液晶
- OR11: 下部配向膜
- BM: ブラックマトリクス
- PSV1: 薄膜トランジスタの保護膜
- ITO1: 透明電極層
- DL: 映像信号線(幅d1, d2)
- GI: ゲート絶縁膜
- SUB1: 下部ガラス基板
- DL: 映像信号線
- GI: ゲート絶縁膜
- PSV: 薄膜トランジスタの保護膜
- ITO: 透明電極層
- GL: 走査信号線
- L0: 透明電極層間の距離(映像信号線垂直方向)
- SUB: カラー基板

第 4 図



POLI POL 2: 編纂板
 SUB2: 上野カラス板
 PSV2: カラーフィルムの1巻部板
 FIL: カラーフィルム
 ORI2: 共通透明系巻部板
 LC: 複品
 ORI1: 上野配向板
 BM: プラ・ブドリツ
 PSV1: 4巻トランス2巻の1巻部板
 ITOL: 透明系巻部板
 GL: ゲート配向板
 SUB1: 上野カラス板
 SD: ヴィステル系巻部板 (SD1, SD2)
 AS: 上野カラス板
 GT: ゲート巻部板

第 7 図

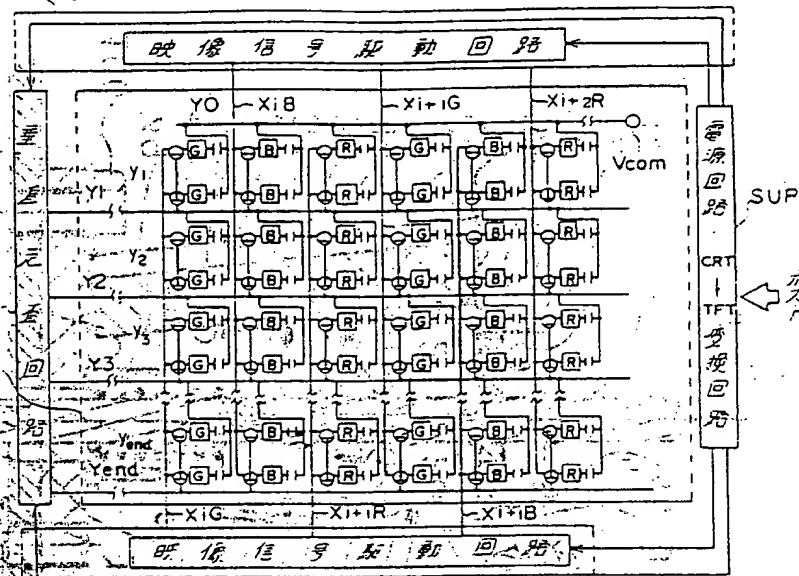
AR: マトリクスアレキ

X: 映像信号線

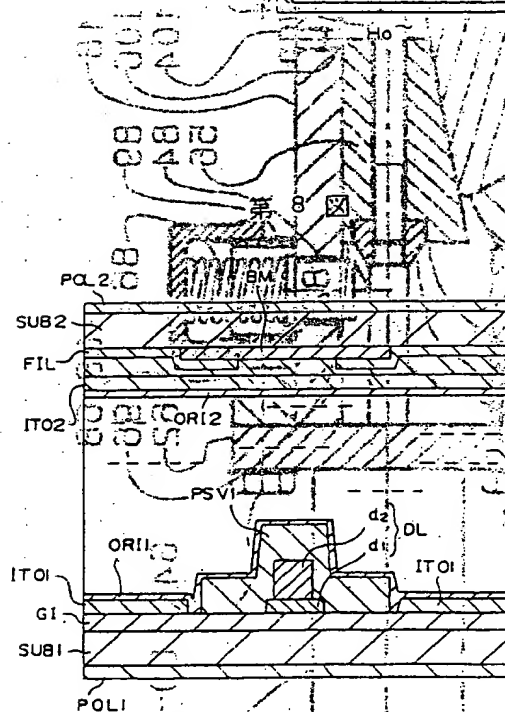
Y: 冗余信号线

He, Ho: 0718183456789

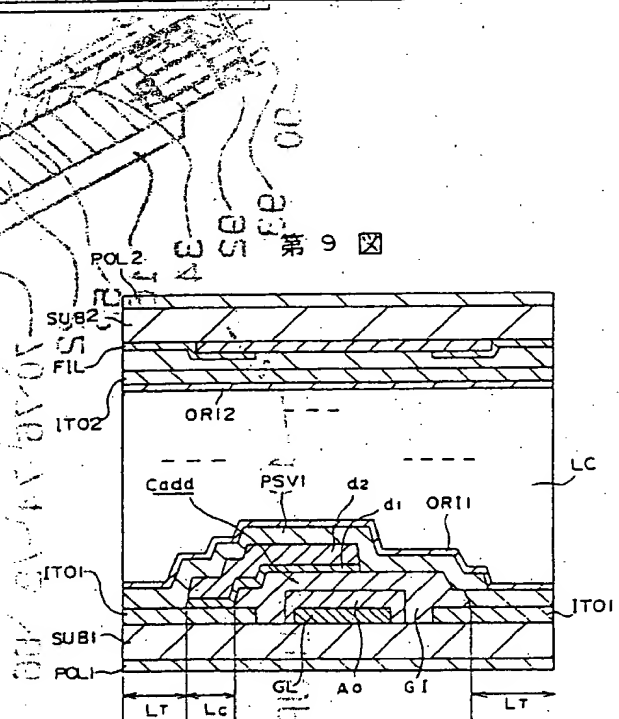
SUP: 蘇源回話



第 8 图



第 9 図



AO:陽極酸化膜
GL:金属信子線
Cadd:付加部
LT:透明電極層上の光透過領域
LC:透明電極層とdr電極接触領域

